

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-154781

(43)Date of publication of application : 22.06.1993

(51)Int.Cl.

B25J 13/00
G05D 3/12

(21)Application number : 03-322879

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.12.1991

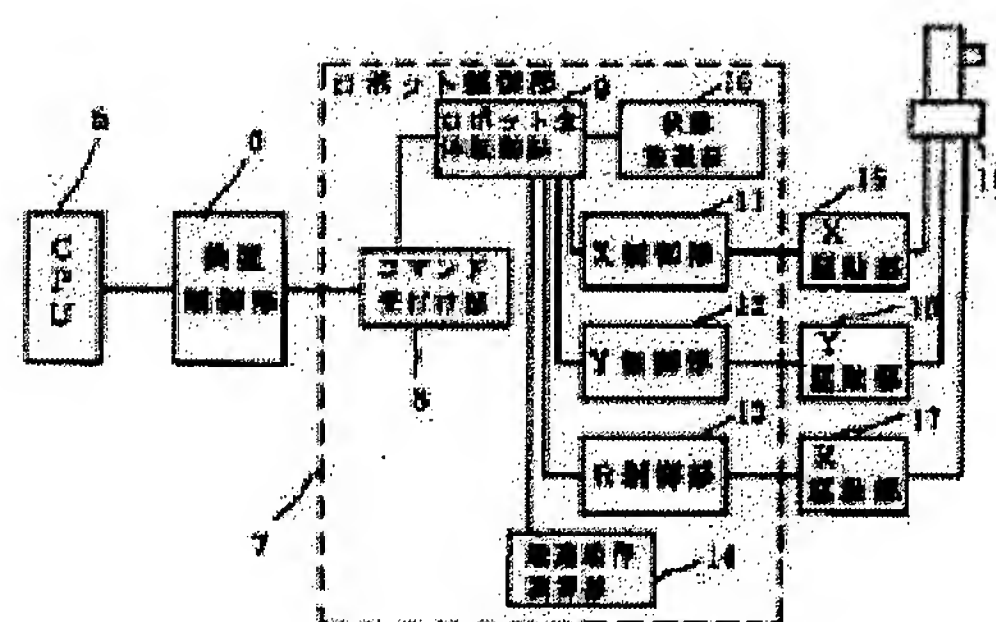
(72)Inventor : KANAI HIROBUMI
TOKI KENJI

(54) MULTI-AXIS ROBOT

(57)Abstract:

PURPOSE: To mitigate shocks and attain a long life without consuming electric power more than necessary by providing a means applying optimum operating curves to axis actions other than the axis requiring the maximum necessary time.

CONSTITUTION: A robot overall controller 9 serves as a main in a robot controller, sub-routines (command reception section 8, state monitor section 10, X-controller 11, Y-controller 12, R-controller 13) are called at a fixed interval, the command reception section receiving the action command responds that the action request is given, and the robot overall controller 9 calculates the operating time of individual axes via an optimum action calculation section 14 and sets the optimum operating curves for individual axes. The optimum operating curves set for individual axes are sent to the robot overall controller 9 then to the X-axis controller 11, Y-axis controller 12, and R-axis controller 13. Control is performed according to the optimum operating curves in these axis controllers, and current values are instructed to an X-axis drive section 15, a Y-axis drive section 16, and an R-axis drive section 17.



(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報（A）

(11)特許出願公開番号

特開平5－154781

(43)公開日 平成 5 年(1993) 6 月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 5 J 13/00		Z 7331－3F		
G 0 5 D 3/12	3 0 5	Z 9179－3H		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3－322879

(22)出願日 平成 3 年(1991)12月 6 日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 金井 博文

神奈川県小田原市国府津2880番地株式会社

日立製作所小田原工場内

(72)発明者 土岐 謙治

神奈川県小田原市国府津2880番地株式会社

日立製作所小田原工場内

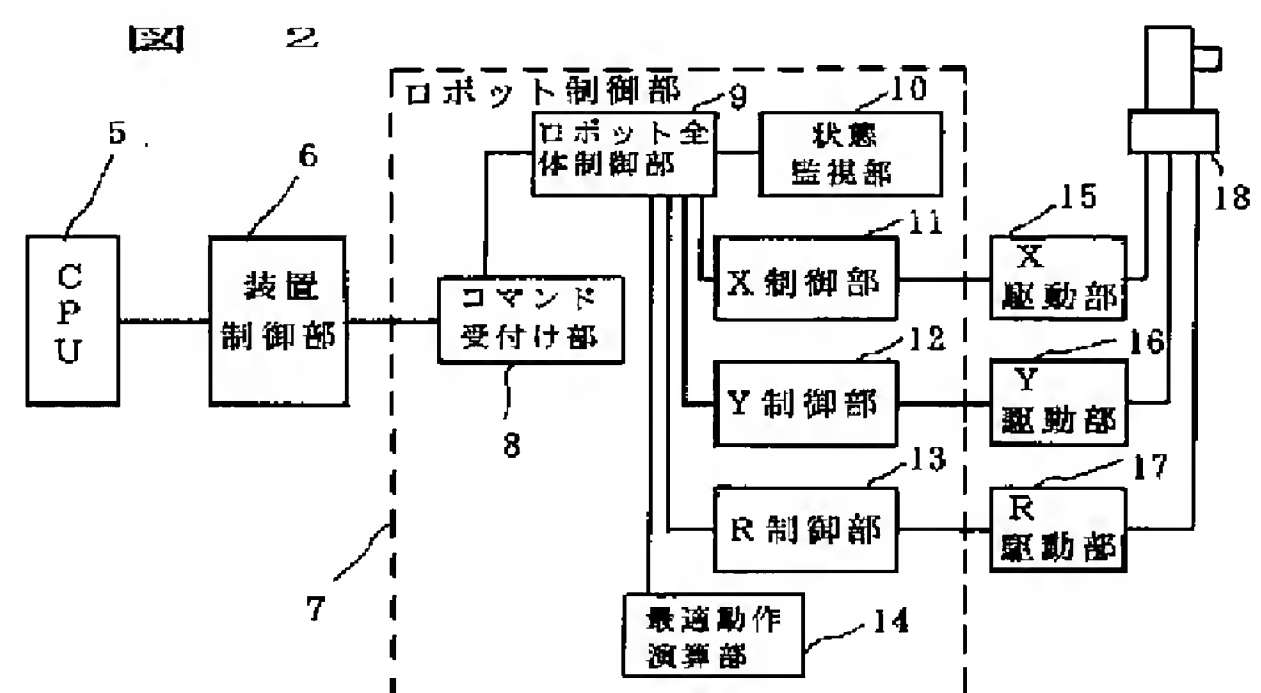
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 多軸ロボット

(57)【要約】

【構成】ロボット制御部7は、ロボット全体制御部9をメインとして動作する。外部からの命令はコマンド受け部8で受け、ロボット全体制御部9で解析し動作コマンドであれば最適動作演算部14で各軸の最適動作曲線を設定する。X制御部11、Y制御部12、R制御部13は設定された各動作曲線に従って制御し、電流値をX駆動部15、Y駆動部16、R駆動部17に指示しロボット18を動作させる。

【効果】多軸同時制御において、各軸の動作曲線を最適化することにより、省電力化、長寿命化が図られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】多軸ロボット、及び多軸を有する搬送用ロボットにおける任意の位置より、指定された位置への移動において、多軸を同時に駆動する場合、各動作軸方向の移動距離と各動作軸における許容最大加速（減速）度、及び許容最大速度、位置決め時間より、各軸の移動時間を知る手段と、各軸の移動時間をそれぞれ比較して最大必要時間を知る手段と、最大必要時間を要する軸以外の、各軸動作に対して最適動作曲線を与える手段を有することを特徴とする多軸ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多軸ロボット、特に搬送用ロボットの多軸同時駆動制御に関する。

【0002】

【従来の技術】省スペース、自動化の面から多軸を有する自動搬送ロボットを使用することが広く普及している。例えば、横方向（X軸とする）、縦方向（Y軸とする）にそれぞれアドレスを有する収納棚と、それらのアドレスを認識して任意の収納棚にアクセスを行う自動搬送ロボットを有する装置において、任意の各アドレスに搬送ロボットが移動する際、高速性を確保する為に、X軸、Y軸を同時に起動し、多軸同時駆動を行っている。従来のライブラリ装置における各軸方向の動作は、定められた動作曲線に従い制御され、各軸の動作時間は各軸での動作距離に依存している。つまり、ある目標動作に対する各軸の動作時間はそれぞれ異なることになる。

【0003】従来の技術に関しては、複数ロボットを最適に動作させる手段については特開昭58-167307等に挙げられているが、省電力化、長寿命化については特に出ていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記、従来技術は高速性の点で非常に有効な手段だが、次の様な課題がある。

【0005】各軸動作モジュール（前例では、X軸、Y軸）での動作制御においては、各軸ともに独立しており、それぞれ固定された動作曲線に従った動作を行う。つまり、各軸の移動量の差によっては、各軸の移動時間の差を生じてしまい、急な加減速の不要な軸に関しては、必要以上の電力を消費したことになる。

【0006】また、各軸それぞれにおいて固定された動作曲線に従うことによって、一定以上の衝撃・振動等が搬送ロボット、及び関連部分に対して生じ、それに伴う搬送ロボットの寿命短縮等の課題があった。

【0007】本発明の1つの目的は、各軸を同時駆動する際に、省電力化を図る為の制御方法及び装置を提供するにある。

【0008】本発明の他の目的は、多軸同時駆動ロボットにおける、ロボット及び関連部分の長寿命化を図る為の制御方法及び装置を提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、多軸ロボットの多軸同時駆動に関して、任意の目標位置とロボットの現在位置との関係より、各動作軸方向の動作量を求め、さらに各動作軸における許容最大加速（減速）度、及び許容最大速度と動作量より必要動作時間を求める。次に、それぞれの動作軸について求められた必要動作時間より最大必要時間を割出し、割出された動作軸以外の各動作軸に対して、必要動作時間が最大必要時間となる様な動作曲線の再設定を行うものである。

【0010】

【作用】多軸ロボットの任意の目標位置への多軸同時駆動に関して、各軸動作モジュールにおける動作曲線の再設定を行うことで、必要以上の電力消費をおさえ、省力化を図ることができる。

【0011】また、再設定される動作モジュールに関しては、加速（減速）特性を低くおさえるたこにより、ロボット、及び関連部分への衝撃がおさえられ長寿命化が図られる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を詳細に説明する。

【0013】図1は本発明を適用するロボットの外形図である。ロボットはX軸、Y軸、R軸、Z軸の4軸から構成されており、各軸がそれぞれ動作することにより任意の位置から任意の位置へのアクセスを可能としている。

【0014】図2はロボットの制御系全体を表した図である。CPU5より装置に対して発行された命令は、装置制御部6にて受け付けられ解析される。装置制御部は解析した結果を基に各部に対して命令を発行する。ロボット動作が伴う場合、装置制御部はロボット制御部7に対して、動作コマンドを位置情報（目標アドレスX、Y、R）を付加して発行する。

【0015】ロボット制御部内では、ロボット全体制御部9をメインとし、各サブルーチン（コマンド受け部8、状態監視部10、X制御部11、Y制御部12、R制御部13）の呼び出しが一定間隔で行われており、動作コマンドを受けたコマンド受け部は、動作要求があったことをロボット全体制御部に報告する。動作要求を受けたロボット全体制御部は、最適動作演算部14により、各軸の動作時間の計算を行い、各軸に対して最適動作曲線を設定する。ここで設定された各軸の最適動作曲線はロボット全体制御部9に送られ、ここから、X軸制御部11、Y軸制御部12、R軸制御部13に送られる。各軸制御部では、この最適動作曲線に従って制御を実施し、X軸駆動部15、Y軸駆動部16、R軸駆動部17に対して電流値を指示し、ロボット18上のモータを駆動し、各目標アドレスまで動作する。

【0016】図3に最適動作演算部の概要を示す。X、Y、R軸の現在位置と目標位置の関係より動作が必要か

否かを判断(19, 21, 23)し、必要ならば各軸におけるあらかじめ決められた最大加速(減速)度、最大速度、位置決め時間より各軸の動作時間をそれぞれ計算(20, 22, 24)する。次に各結果より最大必要時間を割出す(25)。次に最大必要時間に該当する動作軸以外の軸に対し、最大必要時間を基に各動作曲線の再計算を行い(26)曲線の再設定を行った後、ロボット全体制御部に返す。

【0017】

【発明の効果】従来、多軸ロボット、及び多軸を有する搬送ロボットの任意の位置から任意の位置への移動に関しては、定められた動作曲線に従っていた為、各軸の移動時間は各軸の移動距離に依存してしまい、急な加(減)速の不要な軸についても必要以上の電力を消費すると共に、一定以上の衝撃が常に加わることになる。

【0018】本発明によれば、必要以上の電力を消費することがなくなると共に、衝撃を緩和することにより長

寿命化が図れ、高信頼性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】多軸搬送ロボットの外形図である。

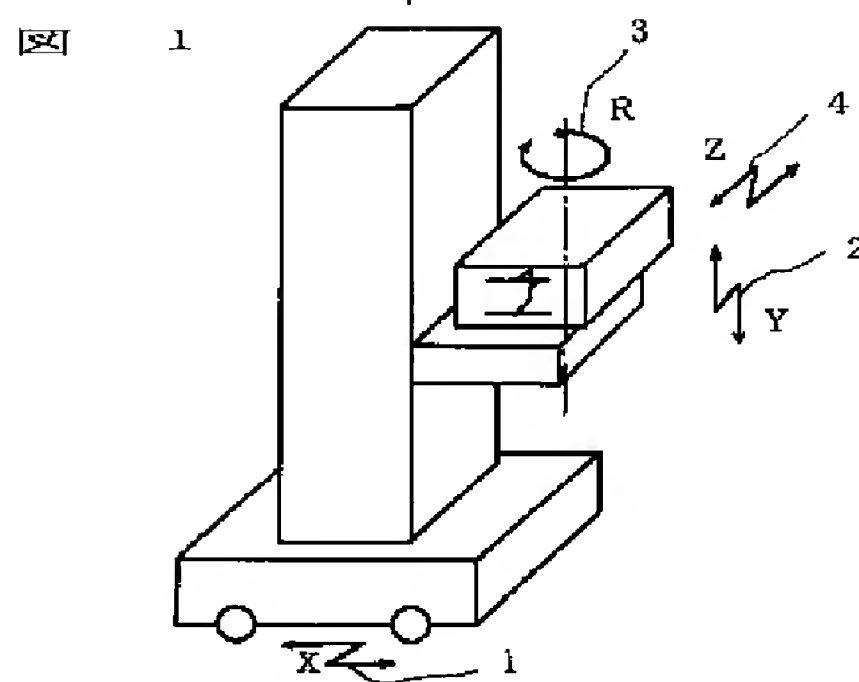
【図2】ロボットの制御系全体図である。

【図3】最適動作演算部のフロー図である。

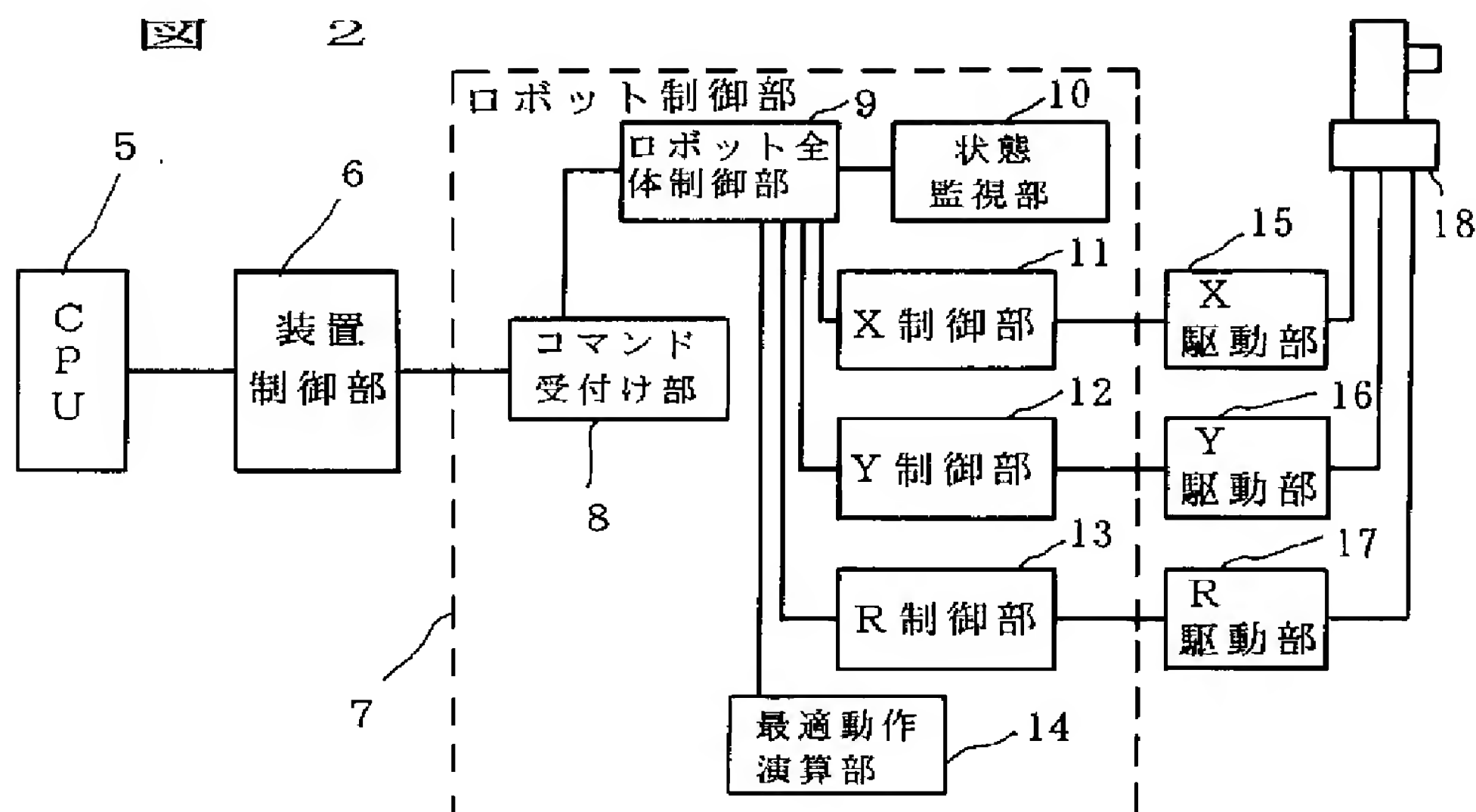
【符号の説明】

8…コマンド受け部、
9…ロボット全体制御部、
11…X制御部、
12…Y制御部、
13…R制御部、
14…最適動作演算部、
20…X動作時間の計算、
22…Y動作時間の計算、
24…R動作時間の計算、
25…最大必要時間の割出、
26…動作曲線の再設定。

【図1】



【図2】



【図3】

